

National Tsing Hua University

Fall 2023 11210IPT 553000

Deep Learning in Biomedical Optical Imaging Report

AUTHOR ONE¹ 張皓旻

Student ID:112022533

Report : 癌症組織分類以及 Data augmentation 的測試

在這份報告，我將進行癌症組織分類以及 Data augmentation 的實際運用，並且測試不同程度的 Data augmentation 對結果的影響。

模型建立與訓練參數設定：

這份報告我將使用訓練好的模型 resnet18 來進行，搭配的權重為 IMAGENET1K_V1，並設定為可以調整模型所有參數，之後的全連接層為 128 個神經元最後分成 6 類不同的癌症，如下圖 Fig.1 所示。

```
model = models.resnet18(weights='IMAGENET1K_V1')
|
for param in model.parameters():
    param.requires_grad = True

num_fts = model.fc.in_features

model.classifier = nn.Sequential(nn.Linear(num_fts, 128),
                                nn.BatchNorm1d(128),
                                nn.ReLU(),
                                nn.Linear(128, 6))

model = model.cuda()
print(model)
```

Fig.1 本次報告所使用的模型

並且其餘 hyperparameter 都設定相同，(CrossEntropyLoss、batch_size=32、epochs=30、optimizer=Adam(lr=1e-3)、StepLR(step_size=10, gamma=0.1))。

Data augmentation 的設定：

本次實驗將會測試三種程度的 Data augmentation，第一種是原始的訓練資料，沒有經過任何操作，第二種是輕度的 Data augmentation，只會將圖片進行水平翻轉、垂直翻轉以及旋轉這三種操作，如下圖 Fig.2 所示，第三種是大幅的 Data

augmentation，在第二種的操作上再加上其他種隨機的方法，如下圖 Fig.3 所示，可看到影像變化程度高於第二種。

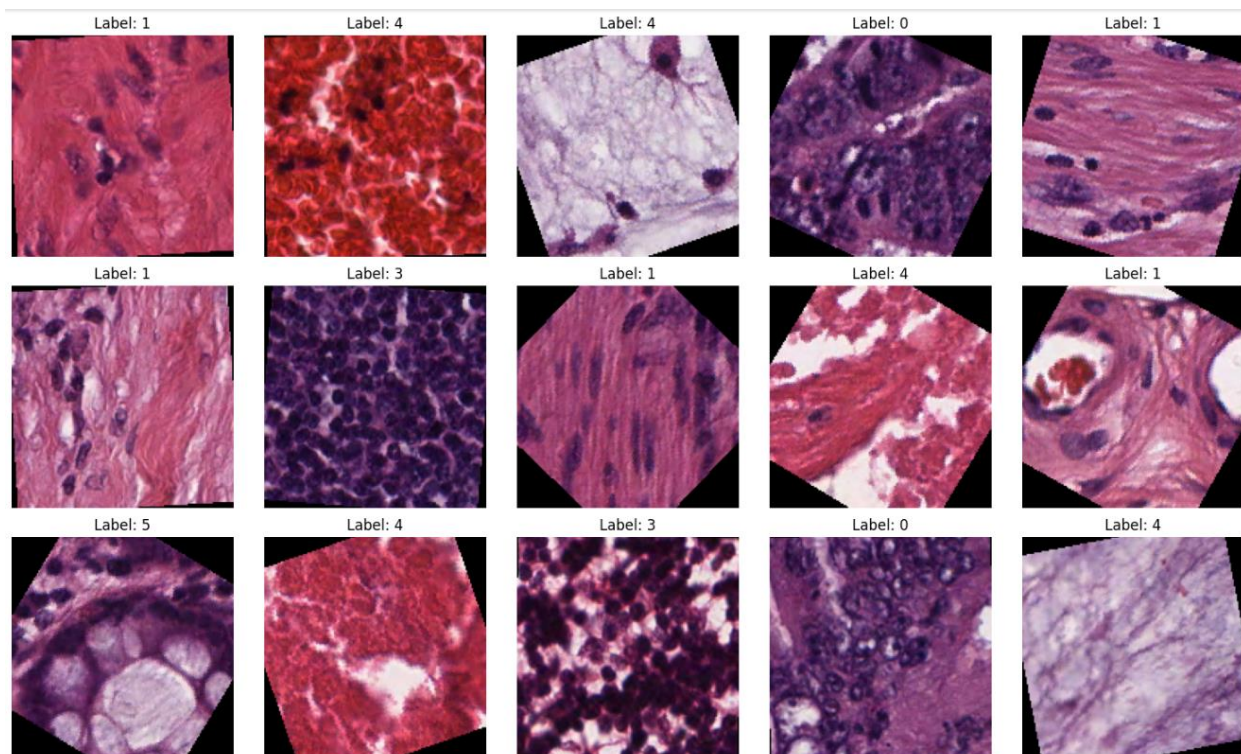


Fig.2 輕度 Data augmentation 之部分結果

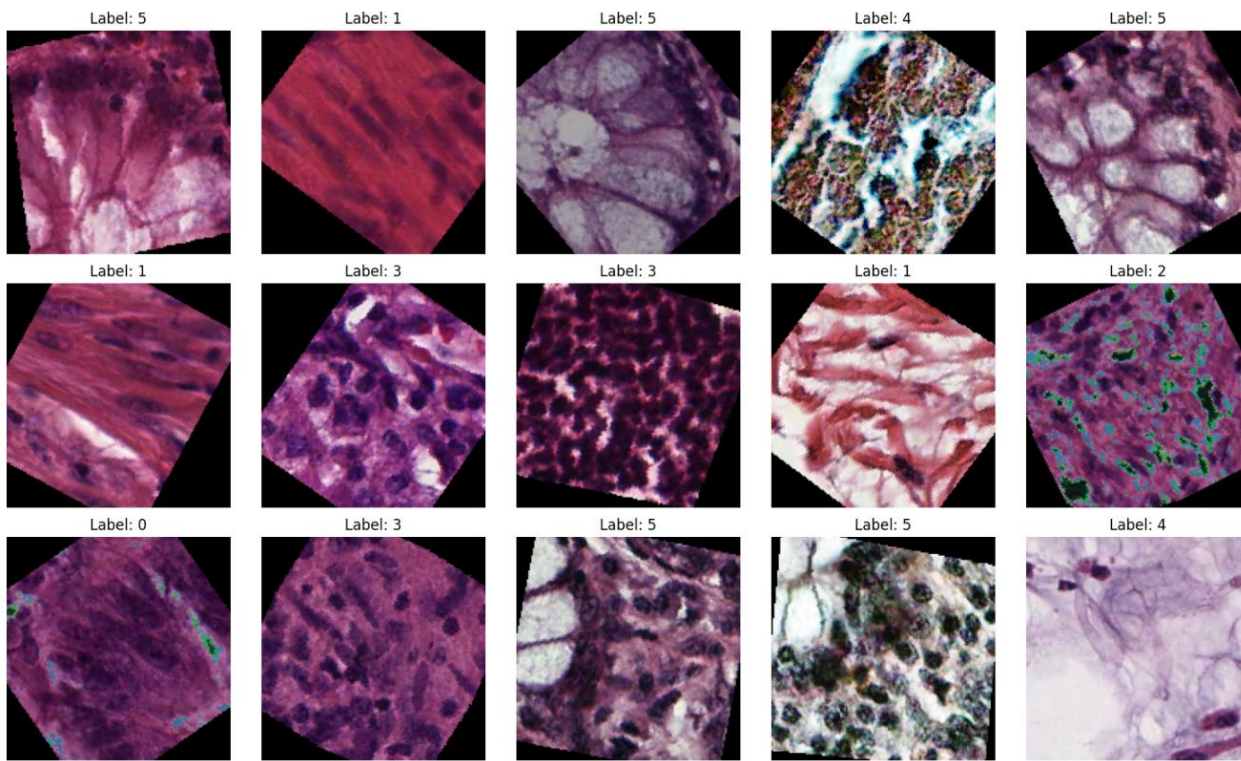


Fig.3 大幅的 Data augmentation 之部分結果

結果:

1. 原始的訓練資料:

結果如下圖 Fig.4 所示，可以發現其 overfitting 得非常嚴重，train acc 到達 100%，但 val acc 只有接近 95%，並且對於 test data 的正確率有 94.6%，雖然算是蠻高的正確率了，但也許 Data augmentation 之後可以改善 overfitting，並且得到更 general 的模型。

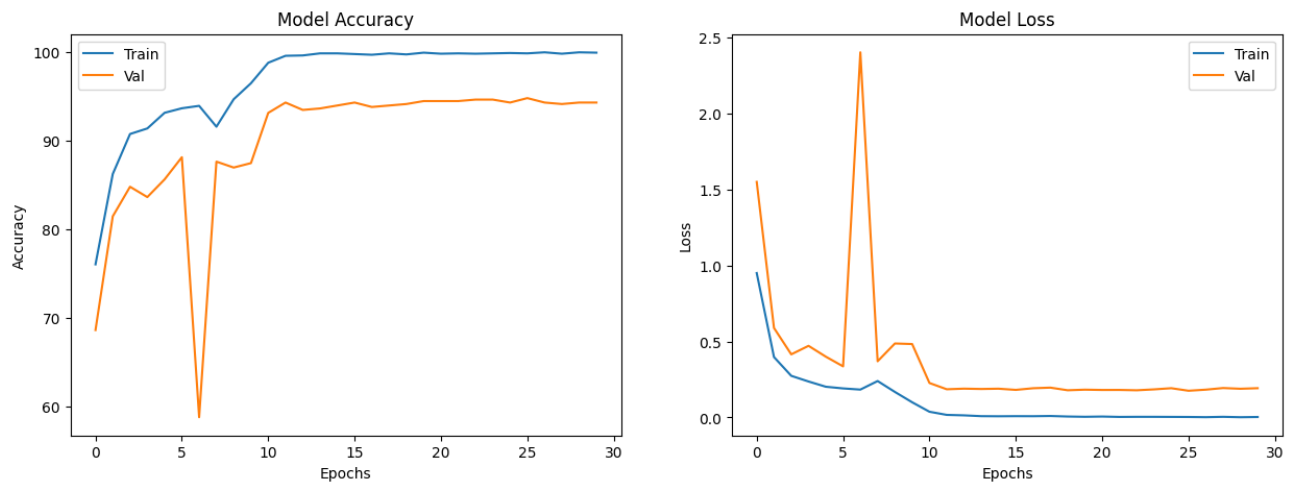


Fig.4 原始訓練資料的訓練結果

2. 輕度 Data augmentation:

結果如下圖 Fig.5 所示，overfitting 的現象改善了非常多，train acc 到達 96.7%，val acc 為 96.17%，十分接近，並且對於 test data 的正確率有 94.8%，雖然正確率沒有高非常多，但這模型應該是更 general 的，如果有更多種的 test data 就能驗證此猜想。

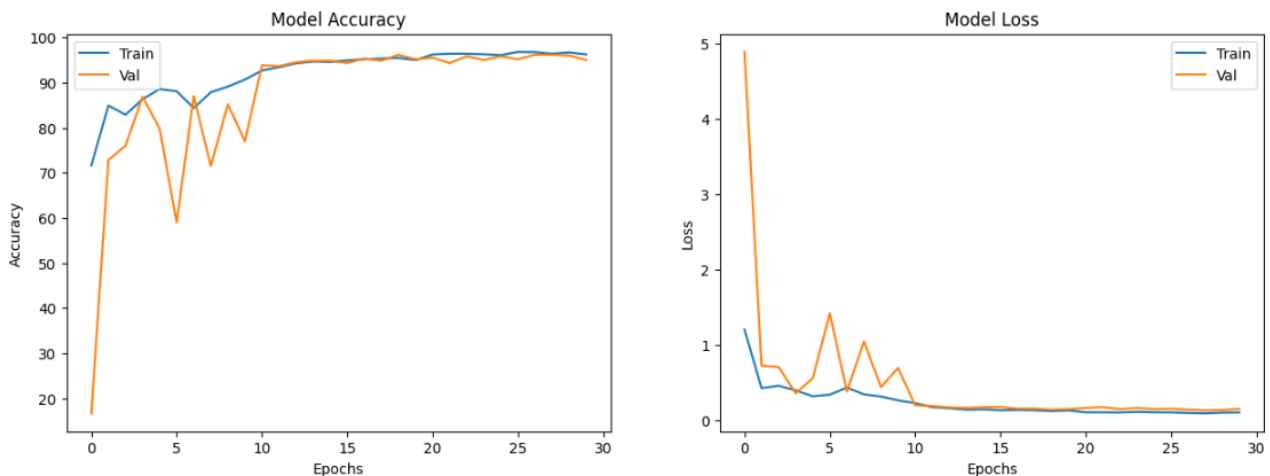


Fig.5 輕度 Data augmentation 的訓練結果

3. 大幅的 Data augmentation:

結果如下圖 Fig.6 所示，同樣的 overfitting 改善非常多，train acc 到達約 92.7%，val acc 為 93%，對於 test data 的正確率有 93.8%，正確率有些微下降，看來大幅的 Data augmentation 難度有點太高，可能要再訓練更多輪，或調整其他參數，不過也很好的改善了 overfitting，並且這會是比輕度 Data augmentation 情況下更 general 的模型。

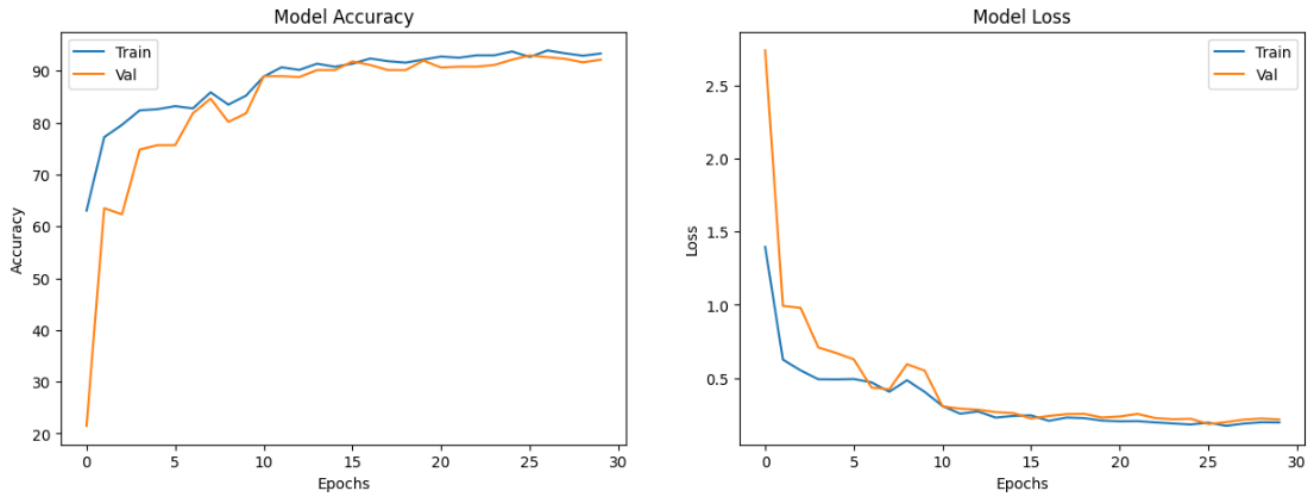


Fig.5 大幅 Data augmentation 的訓練結果